

Helsinki 13.6.2000

10/009430

PCT/FI00/00422

#2

RECD 14 AUG 2000

WIPO PCT

F100/00422

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T

4  
BEST AVAILABLE COPY



Hakija  
Applicant

Nokia Telecommunications Oy  
Helsinki

Patentihakemus nro  
Patent application no

991092

Tekemispäivä  
Filing date

12.05.1999

Kansainvälinen luokka  
International class

HO4L

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä tietoliikenneyhteyden laadun parantamiseksi ja verkko-elementti"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 12.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 12.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä, patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Kristina Laukkanen*  
TÄRKÄSTÄJÄ

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

L1

**Menetelmä tietoliikenneyhteyden laadun parantamiseksi ja verkkoelementti -  
Metod för att bättra kvaliteten av en telekommunikationsförbindelse och ett  
nätelement**

5 Keksintö koskee menetelmää datan välittämiseksi tietoverkoissa, jossa menetelmässä varmistetaan datan, erityisesti puhedatan, välitys riittävän hyväksi tietoliikenneyhteyttä pitkin lähetäjältä vastaanottajalle.

Matkaviestinjärjestelmissä ollaan siirtymässä kohti pakettimuotoista tiedonsiirtoa. Pakettimuotoisen tiedonsiirron ajatuksena on, että data siirretään paketteina siten, että yhteyttä käytetään vain silloin, kun dataa siirretään. Nykyisen tiedonsiirtojärjestelyn mukaisesti data siirretään käyttäen hyväksi piirikytkentästä järjestelyä, jossa tiedonsiirtokanava on koko ajan avoinna riippumatta siitä, siirretäänkö dataa vai ei.

10 15 Nykyisiin digitaaliin matkaviestinjärjestelmiin, kuten GSM-järjestelmään, ollaan myös lisäämässä pakettimuotoisen tiedonsiirron mahdollisuutta. Tämä tapahtuu esimerkiksi niin kutsutun GPRS (General Packet Radio Service) -verkon avulla, jonka liittäminen esimerkiksi GSM-verkkoon vaatii joitakin uusia verkkoelementtejä ja joitakin muutoksia vanhoihin verkkoelementteihin.

20 25 30 Kuvassa 1 on esitetty eräs GPRS-verkon mahdollinen järjestely. Kuvassa on esitetty matkaviestin 101, joka on yhteydessä tukiaseman 102 ja tukiasemaohjaimen 103 kautta matkaviestinkeskukseen 104. Matkaviestinkeskukseen 104 voi olla liitetynä useampia erilaisia verkkovaihtoehtoja, kuten esimerkiksi PSTN (Public Switched Telephone Network) -verkko 105 ja SS7-verkko 106. Tukiasemaohjaimen 103 on järjestetty uusi verkkoelementti (PCU; Packet Control Unit) 107, joka ohjaa datapaketteja. Pakettiohjaimen 107 kautta liitetään varsinainen pakettiverkko 114 muuhun verkotopologiaan. GPRS-runkoverkon 113 ja pakettiohjaimen 107 välille on järjestetty pakettiväliitteen solmu SGSN (Serving GPRS Support Node) 108. GPRS-verkkoon kuuluu myös GPRS-rekisteri 109, johon tallennetaan esimerkiksi GPRS-laitteita koskevia tietoja. Edelleen GPRS-verkkoon kuuluu liitäntäsolmuja (GGSN; Gateway GPRS Support Node) 110, joiden välityksellä GPRS-verkkoon voidaan liittää muita pakettikytkentäisiä verkkovaihtoehtoja 111, kuten esimerkiksi Internet-, OSI-data- tai X.25-verkko. Kuvassa 1 esitetty yhtenäinen viiva symboloi sitä, että elementtien välillä on sekä datansiirtoa että signaaliyhteyksiä. Katkoviiva vastaavasti kuvaa elementtien välillä olevaa signaaliyhteyttä.

Päätelaitteisiin pakettijärjestelmän käyttöönotto aiheuttaa muutoksia. Erään esityksen mukaan päätelaitteet jaetaan kolmeen luokkaan A, B ja C. A-luokan päätelaitteet ovat mainituista luokista pisimmälle kehitettyjä ja ne soveltuват erinomaisesti sekä pakettimuotoiseen että piirikytkentäiseen tiedonsiirtoon. A-luokan laitteissa sekä 5 pakettimuotoinen että piirikytkentäinen tiedonsiirtoyhteys voivat olla aktiivisia samanaikaisesti. B-luokan laitteet ovat hieman yksinkertaisempia ja niissä sekä paket-10 titykentäinen että piirikytkentäinen tiedonsiirtoyhteys voivat olla muodostettuja samanaikaisesti, mutta vain toinen niistä voi olla aktiivisena kerrallaan. C-luokan laitteissa mainituista kahdesta yhteydestä voi vain toinen olla muodostettu kerrallaan. C-luokan erikoistapaus on puhtaasti pakettimuotoiseen tiedonsiirtoon tarkoitettu päätelaite.

15 GPRS-verkko näyttää ulospäin Internet-aliverkolta. GPRS-verkolla on oma osoiteistonsa, joka on IP (Internet Protocol) -protokollan mukainen. GPRS-verkon osoitteiston lisäksi verkkoon kuuluvalla matkaviestimellä kuin myös muilla verkko-15 elementeillä on IP-protokollan mukaiset osoitteet, joiden osoitteiden avulla voidaan tietoliikenne toteuttaa lähettilä ja vastaanottajan välillä.

Erlaisissa pakettimuotoisissa tiedonsiirtosovelluksissa, kuten esimerkiksi Internet-20 sovelluksissa, data voi esiintyä monessa muodossa. Data voi olla tekstiä, puhetta, kuvalaa tai vastaavaa. Kun dataa välitetään pakettimuotoisena GPRS-verkossa, saattaa ongelaksi muodostua välitettävän datan laadun huononeminen tiedonsiirtovaiheessa eri syistä johtuen. Daten laadulla on erityisen paljon merkitystä esimerkiksi sellaisissa sovelluksissa, joissa välitettävät datapaketit ovat puhedataa. Eräs tällainen sovelluskohde voi olla esimerkiksi Internet-puhelu. Tällaisissa datamuodoissa välitettävän datan laatuun vaikuttaa esimerkiksi datapakettien viivästyminen.

25 Tämän keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä, jonka avulla yhteyden laatu voidaan pitää hyvänä erityisesti sovelluksissa, joissa siirrettävä data, kuten puhedata, vaatii hyvää tiedonsiirtokanavan laatua.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan järjestelyllä, jossa dataa siirretään käyttäen hyväksi sekä pakettimuotoista tiedonsiirtoa että piirikytkentäistä tiedonsiirtoa. Paket-30 timuotoista tiedonsiirtoa käytetään hyväksi, kun välitettävä data on sellaista, että datan laadun mahdollinen heikkeneminen, esimerkiksi viiveiden takia, ei haittaa datan sisältämän tiedon ymmärrettävyyttä vastaanottopäädässä. Vastaavasti piirikytkentäistä tiedonsiirtoyhteyttä käytetään hyväksi silloin, kun välitettävä data on sellaista datatyyppiä, jonka ymmärrettävyyteen mahdollinen datan laadun huononeminen vaikuttaa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että ainakin osa pakettikytkentäisen yhteyden kautta välitettävästä datasta siirretään välitettäväksi ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä pitkin.

5 Keksinnön mukaiselle verkkoelementille on tunnusomaista se, että verkkoelementti on järjestetty välittämään ainakin osa pakettikytkentäisen yhteyden kautta välitettävästä datasta ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä pitkin.

Keksinnön muita edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

10 Keksinnön mukaisesti on toteutettu järjestely, jonka avulla esimerkiksi puhedataa tai vastaavaa ei siirretä pakettimuotoisena vaan puhedatan tai vastaavan siirtämiseen käytetään piirikytkentästä yhteyttä. Puhedata tai vastaava erotetaan muusta datavirrasta ja ohjataan ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä pitkin vastaanottajalle. Yhteydet optimoidaan siten, että kapasiteetin käyttö on verkkojen kannalta mahdolливиман tehokasta. Erään keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti puhedata 15 tai vastaava välitetään Internet-verkon ja matkaviestimen välillä ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä käyttäen. Erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti puhedata tai vastaava välitetään pakettikytkentäisen GPRS-runkoverkon ja matkaviestimen välillä ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä käyttäen. Erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaisesti puhedata tai vastaava välitetään paketti-20 välitteisen palvelua toteuttavan solmun ja matkaviestimen välillä ainakin osittain piirikytkentästä yhteyttä käyttäen.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin kuviin, joissa

kuva 1 esittää erästä GPRS-verkon mahdollista topologiaa,

25 kuva 2 esittää erästä mahdollista keksinnön mukaista järjestelyä,

kuva 3 esittää erästä toista mahdollista keksinnön mukaista järjestelyä ja

kuva 4 esittää erästä kolmatta mahdollista keksinnön mukaista järjestelyä.

Kuvissa käytetään toisistaan vastaavista osista samoja viitenumeroita ja -merkintöjä. Kuva 1 on selostettu edellä tekniikan tason yhteydessä.

30 Kuvassa 2 on esitetty eräs ensimmäinen keksinnön mukainen suoritusmuoto yhteyden muodostamiseksi matkaviestimestä 101 Internet-verkkoon 203 pakettikytkentäisen verkon kautta. Internet-verkossa 203 on esitetty yksi Internet-palvelin 204, jo-

hon on liitetty Internet-puhelinyhteys 205. Kuvassa 2 on edellä esitettyjen verkko-elementtien lisäksi tukiasema 102, tukiasemaohjain 103, pakettivälitteistä palvelua toteuttava solmu 108, GPRS-runkoverkko 113, liitääntäsolmu 110, matkaviestinkeskus 104 ja välittäjäelementti (GW; Gateway) 201. Elementtien välille on järjestetty 5 sopiva rajapinta palvelemaan elementtien välistä tietoliikennettä. Rajapinnat on merkitty esimerkinomaisesti kuviin 2, 3 ja 4.

Tarkastellaan seuraavaksi kuvan 2 mukaista tilannetta, jossa matkaviestimen 101 käyttäjä on ottanut A-luokan päätelaitteellaan yhteyden Internet-verkkoon 203, jossa yhteyden kautta data välitetään pakettimuodossa. Tässä esimerkinomaisessa tilanteessa Internetin käyttäjä haluaa muodostaa Internet-puhelun jonkin henkilön kanssa, jonka kotisivulla tai vastaavalla on esimerkiksi ollut niin kutsuttu "click-and-talk"-valitsin, jolla Internet-puheluyhteys voidaan muodostaa. Näin ollen Internet-yhteyden aikana välitetään ainakin puhedataa, mutta myös jotakin toista muuta dataa voidaan välittää. Normaalissa tilanteessa Internet-puheluyhteys muodostetaan käytäen pakettivälitteistä GPRS-verkkoa. Keksinnön mukaisessa järjestelyssä matkaviestimen 101 muodostaessa Internet-puheluyhteyttä matkaviestin 101 on järjestetty 10 ottamaan yhteys tukiasemaohjaimen 103 kautta matkaviestinkeskukseen 104 ja 15 edelleen välittäjäelementtiin 201. Etuna saavutetaan se, että yhteys matkaviestimestä 101 välittäjäelementille 201 voidaan toteuttaa ainakin osittain piirikytkentäisenä, 20 jolloin välittävän puhedatan laatu voidaan säilyttää parempana datansiirrossa. Alan ammattimiehelle on selvää, että Internet-verkkoon menevä ja Internet-verkosta tuleva data on pakettimuotoista, minkä vuoksi mainittu välittäjäelementti 201 on järjestetty muuttamaan piirikytketyn yhteyden kautta välittävä puhedata pakettimuotoiseksi ja päinvastoin muiden mahdollisten tehtävien ohella.

25 Käyttäjän ottaessa yhteyden johonkin Internet-palvelimeen 204 käytetään yhteyden muodostamisessa IP-osoitteita. Matkaviestimellä 101 on tässä esimerkinomaisessa suoritusmuodossa oma IP-osoite, johon osoitteeseen Internetistä tai Internetin kautta lähetetty pakettimuotoinen data voidaan välittää GPRS-verkon kautta. Mikäli matkaviestimen 101 käyttäjä ottaa puheyhteyden IP-protokollaa toteuttavan tiedonsiirtoyhteyden kautta, voidaan matkaviestimeen 101 edullisesti järjestää toinen IP-osoite, johon puhedata välitetään piirikytkentäisen yhteyden välityksellä. Edullisesti osoite on järjestetty sellaiseksi, että kyseiseen osoitteeseen dataa lähetettäessä välitetään data Internet-verkosta välittäjäelementille 201. Kun pakettimuotoinen puhedata 30 tulee välittäjäelementille 201, välittäjäelementti 201 muuttaa pakettimuotoisen datan piirikytketyn yhteyden kautta välittäväksi dataksi ja välittää mainitun datan matkaviestimelle 101 matkaviestimen 101 lähettämän toisen IP-osoitteeen perusteella. 35 Jos erillistä osoitetta puhedatalle ei olisi, puhedata välittäisiin muun mahdollisen

datan mukana pakettikytkentäisen GPRS-verkon kautta matkaviestimelle 101. Alan ammattimiehelle on selvää, että matkaviestimeltä 101 lähtevä puhedata välitetään myös välittäjäelementin 201 kautta ainakin osittain piirikytkentäistä yhteyttä pitkin Internet-verkkoon yhteydessä olevalle vastaanottajalle.

5 Jotta puhedata voidaan välittää piirikytketyn yhteyden kautta matkaviestimelle 101, täytyy matkaviestimen 101 lähettää Internet-palvelimelle 204 se osoite, johon Internetistä tuleva puhe ohjataan pakettimuotoisena. Kyseinen IP-osoite voidaan välittää usealla tavalla. Erään ensimmäisen esimerkin mukaisesti matkaviestimen 101 muodostaessa piirikytkettyä yhteyttä matkaviestinkeskuksen 104 ja välittäjäelementin 101 kautta se voi välittää puheyhteyteen käytettävän IP-osoitteen tiedot Internet-palvelimelle 204 lyhytsanomassa. Internet-palvelin 204 lukee kyseisen osoitteen ja käyttää kyseistä osoitetta puhedatan välittämiseen. Erään toisen esimerkin mukaisesti IP-osoite voidaan lähettää ennalta sovitussa paketissa, kuten ensimmäisessä, Internet-palvelimelle 204. Internet-palvelin 204 lukee lähetetyn osoitteen ja käyttää sitä puhedatan välittämiseen. Erään kolmannen esimerkin mukaisesti johonkin sopivan verkon elementtiin järjestetään esimerkiksi tietokantaratkaisuna järjestely, jonka mukaisesti matkaviestimen 101 varsinaisen tilaajatunnuksen yhteyteen on liitetty toinen tunnus, kuten toinen IP-osoite, johon osoitteeseen puhedata tai vastaava välitetään. Eräs edullinen paikka tunnuksien sijainniksi voi olla matkaviestinkeskuksen 104 vierailijarekisteri (VLR; Visitor Location Register). Alan ammattimiehelle on selvää, että tunnukset voidaan sijoittaa myös muihin verkkoelementteihin, kuten välittäjäelementtiin 201, joihin tiedot soveltuvat tallennettavaksi. Yhteyttä muodostettaessa havaitaan vierailijarekisteristä ensimmäisen tilaajatunnuksen tietojen lisäksi toisen tilaajatunnuksen tiedot, joissa tiedoissa on ainakin puhedatan välittämiseen tarkoitettu osoite. Osoitteen avulla voidaan muodostaa piirikytkentäinen yhteys ainakin matkaviestimen 101 ja välittäjäelementin 201 välille puhedatan välittämiseksi.

30 Eräässä toisessa edullisessa keksinnön mukaisessa suoritusmuodossa kuvan 3 mukaisesti tukiasemaohjaimelta 103 on järjestetty yhteys matkaviestinkeskukselle 104, jonka matkaviestinkeskuksen 104 yhteyteen on järjestetty edellä esitetyn mukainen välittäjäelementti 201. Tässä suoritusmuodossa välittäjäelementti 201 on liitetty pakettikytkentäisen GPRS-runkoverkon 113 johonkin solmuun 301. Edelleen GPRS-runkoverkko 113 on liitetty IP-protokollaa käyttävään verkkoon, kuten Internet-verkkoon 203, liitääsolmuun 110 kautta. Tämän järjestelyn mukainen ratkaisu vaatii sen, että liitääsolmu 110 on järjestetty erottamaan välittäjäelementiltä 201 tulevat ja välittäjäelementille 201 välittävät puhedatapaketit pakettivälitteistä palvelua toteuttavalle solmulle 108 menevistä muista datapaketeista. Alan ammattimiehelle on

selvää, että GPRS-runkoverkon solmu 301 on edullisesti järjestetty mahdollisimman lähelle sitä IP-verkkoa 203, johon yhteys on otettu, jotta piirikytkentäisen yhteyden kautta välitettävän datan laadun mahdollinen huononeminen voidaan minimoida.

Eräässä kolmannessa keksinnön mukaisessa suoritusmuodossa välittäjäelementti 201 voidaan kytkeä suoraan palvelua toteuttavaan solmuun 108, kuten kuvassa 4 on esitetty. Matkaviestin 101 käyttää puhedatan välittämiseen piirikytkettyä yhteyttä välittäjäelementille 201 saakka, joka välittäjäelementti 201 muuttaa piirikytketyn datan pakettimuotoiseksi ja lähetää puhedatapaketit palvelua toteuttavaan solmuun 108. Palvelua toteuttava solmu 108 on järjestetty havaitsemaan välittäjäelementiltä 201 tulevista puhepaketeista, että datan välitys tapahtuu nyt välittäjäelementin 201 ja matkaviestinkeskuksen 104 kautta molempien suuntiin. Edullisesti tämä on järjestetty vastaavalla tavalla kuin esimerkiksi kanavanvaihto kahden tukiaseman 102 välillä. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, että esitetty kolmas keksinnön mukainen suoritusmuoto vaatii, että välittäjäelementti 201 tukee sellaista rajapintaa, jossa edellä esitetty on mahdollista. Eräs tällainen rajapinta on esimerkiksi UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) -verkon Gb-rajapinta. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, että kolmannen keksinnön mukaisen suoritusmuodon asettamat vaatimukset voidaan täyttää tekemällä vaadittavat muutokset palvelua toteuttavaan solmuun 108.

Edellä esitetyt yhteydet optimoidaan siten, että verkon kannalta kapasiteetti on mahdollisimman tarkasti hyödynnetty. Eräs mahdollisuus optimoida kapasiteetin käyttöä on se, että kaikkialla, missä vain mahdollista, jätetään datan välittämiseen tarvittavia yhteystietoja pois ja välitetään ainoastaan varsinainen data. Esimerkiksi eräs tällainen järjestely voidaan toteuttaa matkaviestimen 101 ja välittäjäelimen 201 välillä, joiden välisessä dataliikenteessä voidaan erään keksinnön mukaisen suoritusmuodon mukaisesti jättää koko IP-protokolla pois.

Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetyissä neljänessä ja viidennessä suoritusmuodossa matkaviestin 101 voi olla joko A-, B- tai C-luokan laite, koska edellä esitetyillä järjestelyillä matkaviestimeltä 101 ei vaadita samanaikaista piirikytkentäistä ja pakettikytkentäistä yhteyttä.

Edellä esitetty välittäjäelementti 201 on esitetty erillisenä verkkoelementtinä, mutta alan ammattimiehelle on ilmeistä, että välittäjäelementti 201 voi olla integroituna johonkin sopivaan verkkoelementtiin, kuten matkaviestinkesukseen 104.

Eräänä mahdolisena toteutusmuotona yhteyden laadun varmistamiseksi voidaan pitää sellaista, jossa pakettivälitteistä tiedonsiirtopalvelua toteuttavat verkkoelementit valvovat yhteyden laatua. Yhteyden laadulla tarkoitetaan tässä sitä, että verk-

5 koelementit voivat valvoa esimerkiksi datapakettien viiveitä ja muita vastaavia tiedonsiirtoon liittyviä suureita. Edullisesti valvonta järjestetään siten, että jos jokin verkkoelementti havaitsee esimerkiksi datapakettien viiveiden kasvavan liian suuriksi eli toisin sanoen pakettivälitteisen palvelun kapasiteetti ei riitä välittämään kaikkea dataa riittävän laadukkaasti, ainakin osa välittävästä datasta siirretään välittäväksi piirikytkentäisen yhteyden kautta edellä esitetyn mukaisesti. Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetyissä ensimmäisessä, toisessa ja kolmannessa suoritusmuodossa on ennalta haluttu varmistaa, että yhteyden laatu on riittävä kyseessä olevan datan siirtämiseen.

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetty yhteys, joka yhteys on ainakin osittain piirikytkentäinen yhteys päätelaitteen ja välittäjäelementin 201 välillä, voidaan käsittää laajemminkin. Yhteys voi olla mainittujen yhteystyyppien lisäksi esimerkiksi piirikytkentäinen datayhteys, jonka yhteyden kautta voidaan välittää IP-paketteja, jotka sisältävät puheinformaation. Toisaalta yhteys voi olla esimerkiksi piirikytkentäinen puheyhteys. Eräs tyypillinen tällainen yhteys on esimerkiksi GSM-järjestelmän puheyhteys (bearer). Piirikytkentäisen datayhteyden tapauksessa IP-paketeissa oleva puhe kulkee samanlaisena yhteyden alusta loppuun, jolloin välittäjäelementti 201 ei muuta puhedataa piirikytkentäisestä yhteydestä pakettikytkentäiseen yhteyteen sopivaksi. Tämä on tarpeetonta, sillä IP-paketteihin sisällytetty puhedata soveltuu sellaisenaan välittäväksi pakettikytkentäisen yhteyden kautta. Piirikytkentäisen puheyhteyden tapauksessa välittäjäelementti 201 muuttaa puheinformaation pakettimuotoon, jotta se soveltuu välittäväksi pakettikytkentäisen yhteyden kautta.

Alan ammattimiehelle on selvää, että vaikka edellä on lähes yksinomaan keskitytty GPRS-verkon soveltamiseen Internet-verkon yhteydessä, voidaan sitä soveltaa myös muihin vastaaviin pakettikytkentäin toteuttaviin verkkotopologioihin. Esitettyjen verkkoelementtien nimet eivät ole mitenkään sidottuja vaan tässä yhteydessä on pyritty noudattelemaan soveltuvin osin nykyisessä GSM-matkaviestinverkossa käytettyjä nimityksiä.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä yhteyden laadun takaamiseksi dataa välittävässä tietoliikennejärjestelmässä, jossa data on järjestetty välitettäväksi pakettikytkentäistä yhteyttä pitkin, tunnettu siitä, että ainakin osa pakettikytkentäisen yhteyden kautta välitettävästä datasta siirretään välitettäväksi ainakin osittain piirikytkentäistä yhteyttä pitkin.  
5
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin toinen yhteyden osapuolista on matkaviestin (101).
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että data välitetään ainakin yhden Internet-palvelimen (204) kautta.
- 10 4. Patenttivaatimusten 2 ja 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että matkaviestimestä (101) lähetetään Internet-palvelimelle (204) IP-osoite piirikytkentäisen yhteyden muodostamiseksi.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (101) lähettää IP-osoitteen lyhytsanomana Internet-palvelimelle (204).
- 15 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (101) lähettää IP-osoitteen tietyssä pakettidatavirran paketissa Internet-palvelimelle (204).
7. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että piirikytkentäisen yhteyden muodostamiseen käytetään matkaviestinverkkoon tallennettua tilaajakohtaista IP-osoitetta.  
20
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin osa piirikytketyn yhteyden kautta siirrettävästä datasta on puhedataa.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu puhedata välitetään ainakin osittain piirikytketyn yhteyden kautta GPRS-runkoverkon (113) ja matkaviestimen (101) välillä.  
25
10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu ainakin osittain piirikytketyn yhteyden kautta välitettävä puhedata välitetään välittäjäelementiltä (201) suoraan Internet-palvelimelle (204).
11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin osa pakettikytkentäisen yhteyden kautta välitettävästä datasta siirretään välitettäväksi piirikytketyn yhteyden kautta, jos pakettikytkentäisen yhteyden kapasiteetti ei riitä.  
30

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että pakettikyt-  
kentäisen yhteyden laatua valvotaan yhteyden aikana.

13. Verkkoelementti yhteyden laadun takaamiseksi dataa välittävässä tietoliikenne-  
järjestelmässä, jossa data on järjestetty välitettäväksi pakettikytkentäistä yhteyttä  
5 pitkin, **tunnettua** siitä, että verkkoelementti on järjestetty välittämään ainakin osa pa-  
kettikytkentäisen yhteyden kautta välitettävästä datasta ainakin osittain piirikytken-  
täistä yhteyttä pitkin.

14. Patenttivaatimuksen 14 mukainen verkkoelementti, **tunnettua** siitä, että verkkoelementti on järjestetty muuttamaan pakettimuotoisen data sopivaksi piirikytkettyyn  
10 yhteyteen ja päinvastoin.

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen verkkoelementti, **tunnettua** siitä, että se on  
välittäjäelementti (201).

16. Patenttivaatimuksen 13 mukainen verkkoelementti, **tunnettua** siitä, että se on  
matkaviestinkeskus (104).

### (57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää tietoliikenneyhteyden laadun takaamiseksi dataa välittävässä tietoliikennejärjestelmässä. Erityisesti keksintö koskee datan välitystä Internet-verkon kautta, jossa ainakin toinen yhteyden osapuolista on matkaviestin (101). Keksinnön mukaisesti pakettikytkentäisen tiedonsiirtoyhteyden rinnalle pystytetään piirikytkentäinen yhteys, jonka piirikytkentäisen yhteyden kautta siirretään ainakin osittain sellainen data, joka vaatii hyvää tiedonsiirtokanavan laatua. Eräs tällainen datatyyppi on puhedata. Piirikytketylle yhteydelle on keksinnön mukaisesti järjestetty oma IP-osoite, jota käytetään yhteyden pystyttämiseen ja datan välittämiseen. Piirikytkentäinen yhteys voidaan toteuttaa eri järjestelyin pakettikytkentäisen yhteyden rinnalle.

Fig. 2

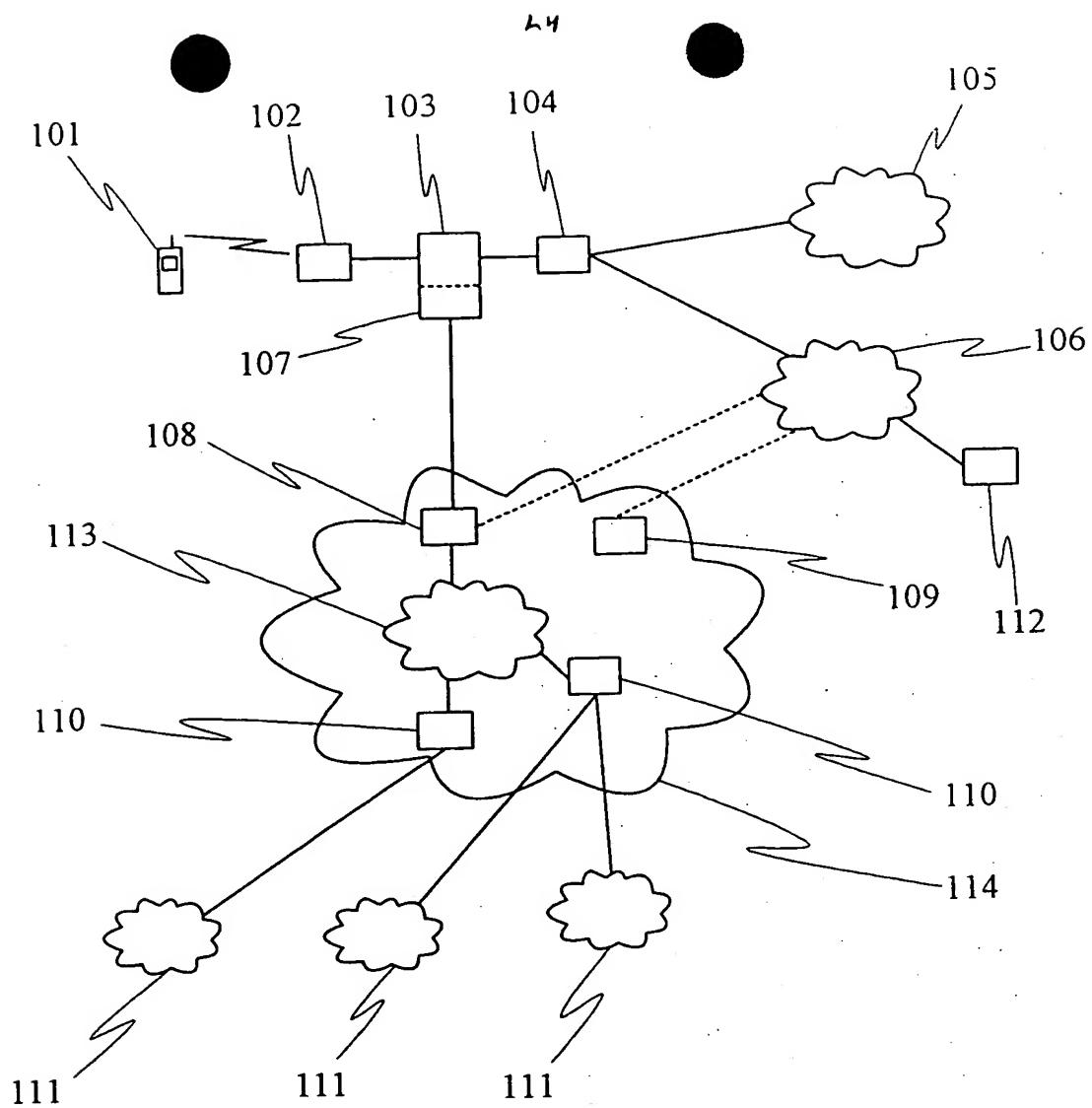


Fig. 1

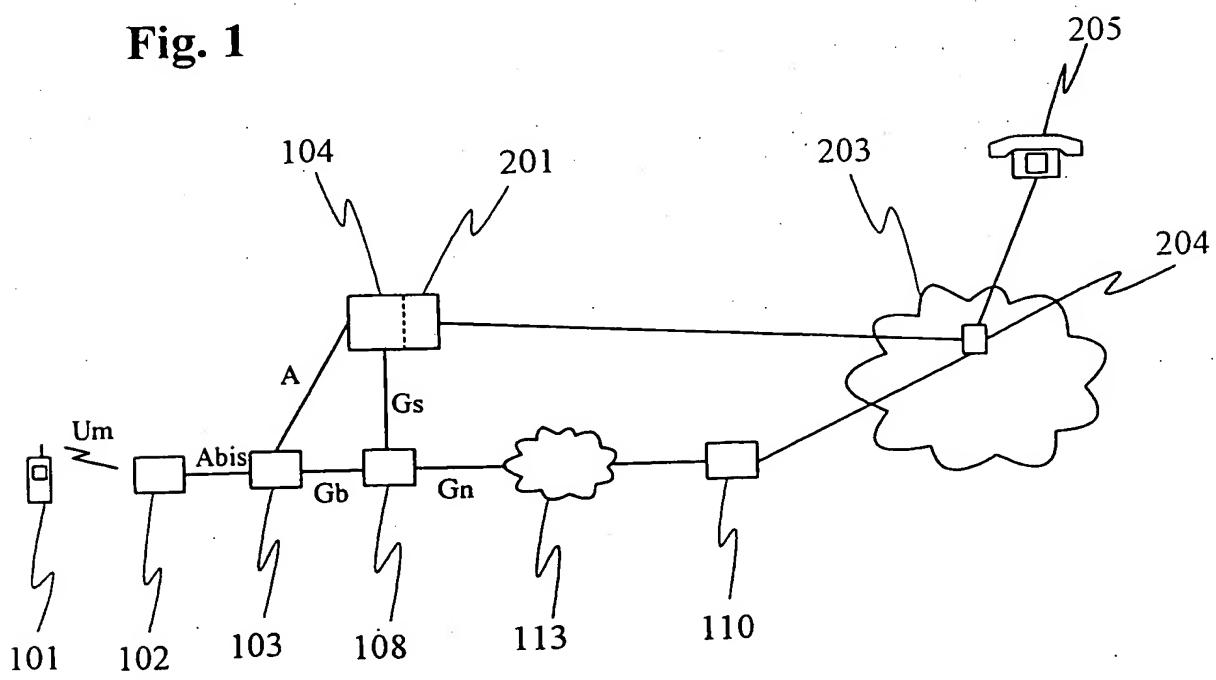
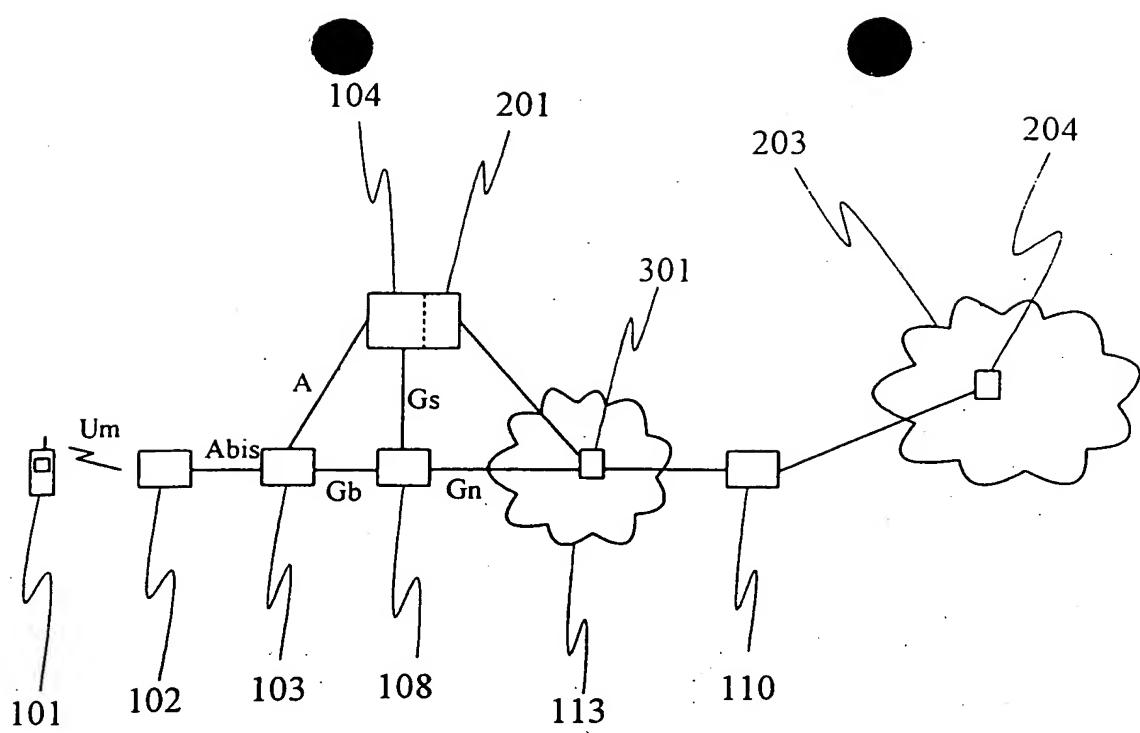
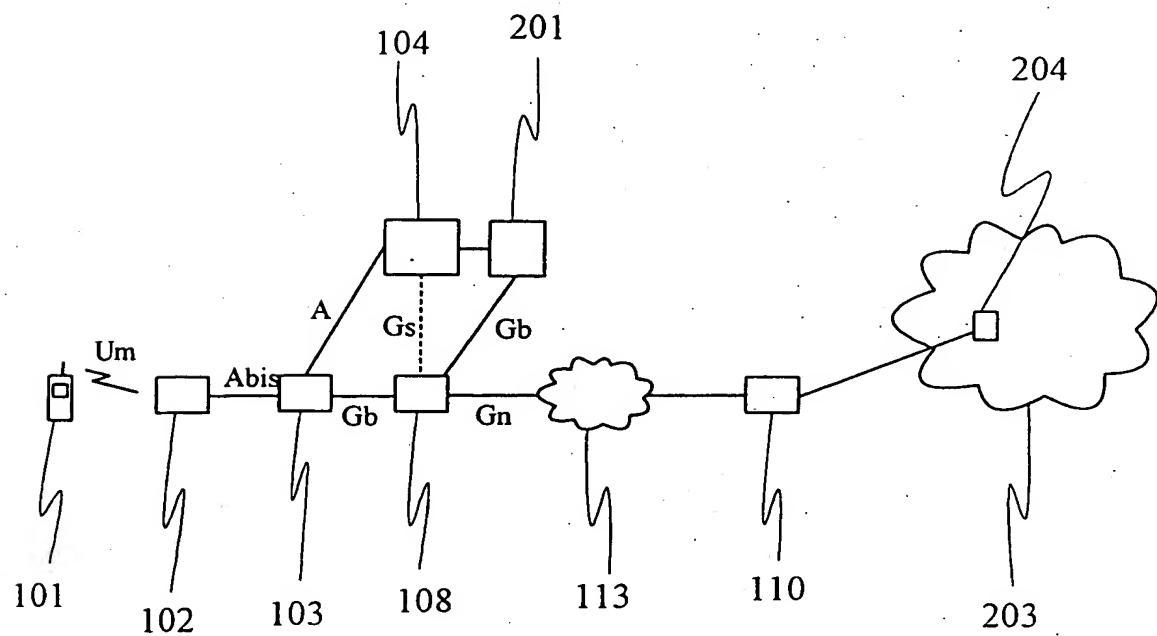


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)